

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-305754  
(P2001-305754A)

(43)公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 3 G 5/04		G 0 3 G 5/04	2 H 0 6 8
5/05	1 0 1	5/05	1 0 1
5/06	3 1 2	5/06	3 1 2
	3 1 3		3 1 3
	3 1 4		3 1 4 A
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000-122363(P2000-122363)	(71)出願人	000006150 京セラミタ株式会社 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
(22)出願日	平成12年4月18日 (2000.4.18)	(72)発明者	福垣 義雄 大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラ ミタ株式会社内

(72)発明者  
菅井 章夫  
大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラ  
ミタ株式会社内  
Fターム(参考) 2H068 AA13 AA19 AA20 AA31 BA12  
BA13 BA22 BA38 BB23 BB24  
BB25 BB51 FC15

## (54)【発明の名称】 単層型電子写真感光体

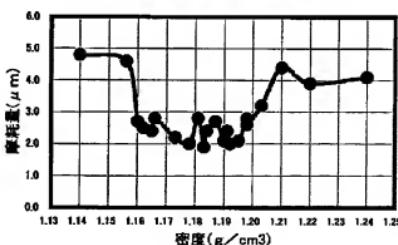
## (57)【要約】

【目的】ブレードクリーニング等の機械的負荷の大きいクリーニング手段に対して、耐久性に優れた単層型感光体を提供することである。

【構成】導電性基体上に感光層を形成し、前記感光層が少なくとも電荷発生剤、ホール輸送剤、電子輸送剤をバインダー樹脂中に含有し、前記感光層の密度が1.16g/cm<sup>3</sup>以上、1.20g/cm<sup>3</sup>以下であることを特徴とする単層型電子写真感光体。

【効果】本発明により、例えば機械的負荷の大きいブレードクリーニング手段を有する画像形成装置に使用しても、摩耗量が少なく、電気特性の変化が小さい単層型感光体の提供が可能になった。

感光層密度と摩耗量との関係



【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性基体上に感光層を形成し、前記感光層が少なくとも電荷発生剤、ホール輸送剤、電子輸送剤をバインダー樹脂中に含有し、前記感光層の密度が1.6 g/cm<sup>3</sup>以上、1.20 g/cm<sup>3</sup>以下であることを特徴とする单層型電子写真感光体。

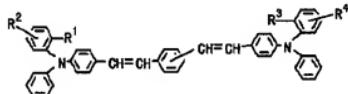
【請求項2】未転写トナーを回収するクリーニング手段が、ブレードクリーニングである画像形成装置に使用することを特徴とする請求項1記載の单層型電子写真感光体。

【請求項3】前記電荷発生剤が、フタロシニン系顔料であることを特徴とする請求項1記載の单層型電子写真感光体。

【請求項4】前記ホール輸送剤が、少なくとも一般式(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)または(8)で示される化合物を含有することを特徴とする請求項1記載の单層型電子写真感光体。

一般式(1)；

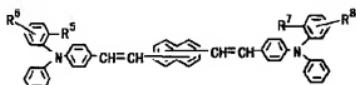
【化1】



(一般式(1)中、R<sup>1</sup>およびR<sup>3</sup>は同一または異なって、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよい、アラルキル基またはアルコキシ基を示し、R<sup>2</sup>およびR<sup>4</sup>は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。但し、R<sup>2</sup>およびR<sup>4</sup>の置換位置がパラ位の場合、R<sup>2</sup>およびR<sup>4</sup>は水素原子である。)

一般式(2)；

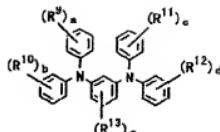
【化2】



(一般式(2)中、R<sup>5</sup>およびR<sup>7</sup>は同一または異なって、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアリール基、置換基を有してもよい、アラルキル基またはアルコキシ基を示し、R<sup>6</sup>およびR<sup>8</sup>は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。但し、R<sup>6</sup>およびR<sup>8</sup>の置換位置がパラ位の場合、R<sup>6</sup>およびR<sup>8</sup>は水素原子である。)

一般式(3)；

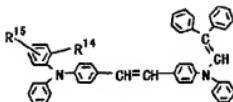
【化3】



(一般式(3)中、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、R<sup>11</sup>、R<sup>12</sup>、及びR<sup>13</sup>は、同一または異なって、ハロゲン原子、置換基を有してもよいアルキル基、置換基を有してもよいアルコキシ基またはアリール基を示す。a、b、c、d、及びeは同一または異なって、0～5の整数を示し、eは0～4の整数を示す。なお、a、b、c、dまたはeが2以上のとき、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、R<sup>11</sup>、R<sup>12</sup>、及びR<sup>13</sup>は異なっていてよい。)

一般式(4)；

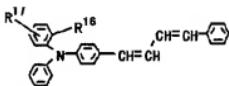
【化4】



(一般式(4)中、R<sup>14</sup>およびR<sup>15</sup>は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

一般式(5)；

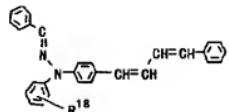
【化5】



(一般式(5)中、R<sup>16</sup>およびR<sup>17</sup>は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

一般式(6)；

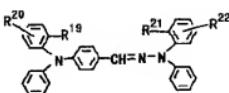
【化6】



(一般式(6)中、R<sup>18</sup>は、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

一般式(7)；

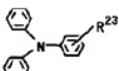
【化7】



(一般式(7)中、R<sup>19</sup>、R<sup>20</sup>、R<sup>21</sup>およびR<sup>22</sup>は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

一般式(8)；

【化8】

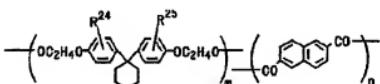


(一般式(8)中、R<sup>23</sup>は、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

【請求項5】前記バインダー樹脂が、少なくとも一般式(9)で示されるポリエチル樹脂、またはポリカーボネート樹脂を含有することを特徴とする請求項1記載の単層型電子写真感光体。

一般式(9)；

【化9】



(一般式(9)中、R<sup>24</sup>およびR<sup>25</sup>は同一または異なって、水素原子、置換基を有してもよい、アルキル基またはアルコキシ基を示す。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電式複写機、ファクシミリ、レーザービームプリンタ等の画像形成装置に使用される、耐久性に優れた単層型電子写真感光体に関する。

【0002】

【従来の技術】有機感光体は、従来の無機感光体に比べて製造が容易であり、電荷輸送剤、電荷発生剤、バインダー樹脂等の感光体材料の選択肢が多様で、機能設計の自由度が高いという利点を有することから、近年、広く用いられている。なかでも単層型感光体は、電荷発生剤、電荷輸送剤、バインダー樹脂等を適当な溶媒に溶解または分散させ、得られた塗工液をアルミ素管等の導電性基材上に塗布し、加熱乾燥することで製造される。

【0003】一方、前記単層型感光体を含めた電子写真感光体は、その像形成プロセスにおいて帶電、露光、現像、転写、クリーニング、除電の繰り返し工程の中で使用される。帶電露光により形成された静電潜像は、微粒子状の粉体であるトナーにより現像される。更に現像されたトナーは転写プロセスにおいて紙などの転写材に転写されるが100%のトナーが転写されるのではなく、一部が感光体上に残存する。この残存するトナーを除去しないと繰り返しプロセスにおいて汚れなどのない高品位な画像は得られない。そのため、残存トナーのクリー

【0004】クリーニングプロセスとしては、ファーブラシ、磁気ブラシ、ブレード等を用いたものが代表的であるが、クリーニング精度、装置構成の合理化などの点から、ブレード状樹脂板が直接感光体に接することによりクリーニングを行うブレードクリーニングが選択されるのが一般的である。

【0005】この方法は、精度が高い一方で、感光体への機械的負荷を上昇させ、その結果、感光層の摩耗量が増加し、表面電位の低下、感度の悪化等の著しい電気特性の変化が発生し、高品位な画像を得ることが困難となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ブレードクリーニング等の大きな機械的負荷に対しても、耐久性に優れた単層型感光体を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、発明者らは、導電性基材上に感光層を形成し、前記感光層が少なくとも電荷発生剤、ホール輸送剤、電子輸送剤をバインダー樹脂中に含有し、前記感光層の密度が1.16～1.20g/cm<sup>3</sup>であることを特徴とする単層型感光体が、耐摩耗性に優れ、特に機械的負荷の大きいブレードクリーニング手段を有する画像形成装置に使用しても摩耗量が少なく、電気特性の変化が小さいことを見出した。

【0008】

【作用】感光層の密度が1.16g/cm<sup>3</sup>未満の場合、または1.20g/cm<sup>3</sup>より大きい場合、感光層の摩耗量が著しく大きくなる。

【0009】単層型感光体の感光層密度が大きいということは、電荷発生剤、ホール輸送剤、電子輸送剤等の構成材料がバインダー樹脂中に、高分散または良溶解していると換言できる。すなわち、前記構成材料とバインダー樹脂間の相互作用が極めて大きく、構成材料粒子または分子と、バインダー樹脂分子との界面密着性が高いと推測される。

【0010】前記のように感光層を構成する材料の異種分子の相互作用が大きいと、感光層に機械的負荷が加わっても、異種分子同士の離接が起こり難く、結果的に感光層全体が機械的負荷に対して強靭になると予想される。

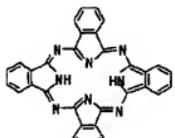
【0011】感光層の密度が1.16g/cm<sup>3</sup>未満の場合、上記とは逆に、構成材料粒子または分子と、バインダー樹脂分子との相互作用が弱いため、感光層を構成する異種分子同士の離接が起こり易く、感光層が機械的負荷に対して弱くなる。逆に、感光層の密度が1.20g/cm<sup>3</sup>より大きい場合、感光層を構成する異種分子同士の離接は極めて起こり難いが、感光層の硬度が大きくなり過ぎて、弾性が著しく小さくなり、結果として感

【0012】次に、本発明の単層型感光体に使用される材料について、より詳細に説明する。

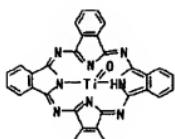
【0013】<電荷発生材料>本発明の単層型感光体に用いられる電荷発生剤としては、例えば、種々のフタロシアニン系顔料、多環キノン系顔料、アゾ系顔料、ペリレン系顔料、インジゴ系顔料、キナクリドン系顔料、アズレニウム塩系顔料、スクアリリウム系顔料、シアニン系顔料、ピリリウム染料、チオピリリウム染料、キサンテン染料、キノンイムン色素、トリフェニルメタン色素、スチリル色素、セレン、テルル、アモルファスシリコン、硫化カドミウム等があげられ、単独または2種類以上をブレンドして使用できる。これらの電荷発生剤は、バインダー樹脂に対して0.1～30重量%、更には0.5～10重量%含有させることが好ましい。

【0014】上記例示の電荷発生剤のうち、特に半導体レーザー等の光源を使用したレーザービームプリンタやファクシミリ等のデジタル光学系の画像形成装置には、700nm以上の波長領域に感度を有する感光体が必要となるため、請求項3記載のように例えば、一般式(CGM-1)で表される無金属フタロシアニンや、一般式(CGM-2)で表されるオキソチタニルフタロシアニン等のフタロシアニン系顔料が好適に用いられる。なお、上記フタロシアニン系顔料の結晶形については特に限定されず、種々のものを使用できる。

【0015】(CGM-1)無金属フタロシアニン  
【化10】



【0016】(CGM-2)オキソチタニルフタロシアニン  
【化11】



【0017】<電荷輸送材料>本発明の単層型感光体に用いられる電荷輸送材料としては、従来から感光層に使用されている種々の電荷輸送材料を使用することができる。

【0018】例えば、2,5-ジ(4-メチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール系の化合物、9-4-(ジエチルアミノ)スチリルアントラセン等のスチリル系化合物、ポリビニルカ

化合物、1-フェニル-3-(p-ジメチルアミノフェニル)ビラゾリン等のビラゾリン系化合物、ヒドロゾン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、インドール系化合物、オキサゾール系化合物、イソオキサゾール系化合物、チアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ビラゾール系化合物、トリアゾール系化合物、スチルベン系化合物等の含窒素環式化合物等のホール輸送剤、または、ビレン系化合物、カルバゾール系化合物、ヒドロゾン系化合物、N,N-ジアルキルアニリン系化合物、ジフェニルアミン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、トリフェニルメタン系化合物、ナフトキノン系化合物、ビラゾリン系化合物、スチリル系化合物等の電子輸送剤があげられる。

【0019】特に請求項4記載のように、本発明の単層型感光体には、一般式(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)または(8)のホール輸送剤が好適に使用される。

【0020】前記電荷輸送材料は、1種単独で用いられる他、2種以上をブレンドして使用できる。また、ホール輸送剤の含有量は、バインダー樹脂に対して5～500重量%、更には25～200重量%が好ましい。電子輸送剤の含有量は、バインダー樹脂に対して5～100重量%、更には10～80重量%が好ましい。

【0021】<バインダー樹脂>前記各成分を分散させるためのバインダー樹脂は、従来から感光層に使用されている種々の樹脂を使用することができる。

【0022】例えば、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、アクリル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリブロピレン、アイオノマー、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリエステル、アルキド樹脂、ポリアミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリスルホン、ジアリルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエーテル樹脂等の熱可塑性樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、その他架橋性の熱硬化性樹脂、エポキシアクリレート、ウレタン-アクリレート等の光硬化型樹脂等の樹脂が使用可能である。

【0023】特に請求項5記載のように、一般式(9)で示されるポリエステル樹脂、またはポリカーボネート樹脂が好適に使用される。更に、一般式(9)で示されるポリエステル樹脂と、ビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂との混合物が好適に使用される。

【0024】前記バインダー樹脂は単独または2種以上をブレンドして使用できる。また、バインダー樹脂の重量平均分子量は5,000～200,000、更には1

【0025】本発明の単層型感光体の膜厚は5～100μm、更には10～50μm程度が好ましい。

【0026】感光層には、前述の各成分のほかに、電子写真特性に悪影響を与えない範囲で、従来公知の種々の添加剤、例えば、酸化防止剤、ラジカル補足剤、一重項ケンチャー、紫外線吸収剤等の劣化防止剤、軟化剤、可塑剤、表面改質剤、增量剤、増粘剤、ワックス、アクセプター、ドナー等を配合することができる。また、感光層の感度を向上させるために、例えば、テルフェニル、ハロナフタキノン類、アセナフチレン等の公知の増感剤を電荷発生剤と併用してもよい。

【0027】支持体と感光層との間には、感光体の特性を阻害しない範囲でバリア層が形成されていてもよい。また、感光体の表面には、保護層が形成されていてもよい。

【0028】感光層が形成される支持体としては、導電性を有する種々の材料を使用することができ、例えば、鉄、アルミニウム、銅、スズ、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、真鍮等の金属単体や、上記金属が蒸着またはラミネートされたプラスチック材料、ヨウ化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム等で被覆されたガラス等があげられる。

【0029】支持体の形状は、使用する画像形成装置の構造に合わせて、シート状、ドラム状等のいずれであってもよく、支持体自体が導電性を有するか、あるいは支持体の表面が導電性を有していればよい。また、支持体は使用に際して十分な機械的強度を有するものが好ましい。

【0030】感光層を塗布の方法により形成する場合には、前記例示の電荷発生剤、電荷輸送剤、ペイント樹脂等を適当な溶剤とともに、公知の方法、例えば、ロールミル、ボールミル、アトライタ、ペイントシェーカー、超音波分散機等を用いて分散混合して分散液を調整し、これを公知の手段により塗布して乾燥さればよい。

【0031】上記分散液を作製するための溶剤としては、種々の有機溶剤が使用可能であり、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類、n-ヘキサン、オクタン、シクロヘキサン等の脂肪族系炭化水素、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族系炭化水素、ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素、クロロベンゼン等の

ハロゲン化炭化水素、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン等のケトン類、酢酸エチル、酢酸メチル等のエスチル類、ジメチルホルムアルdehyド、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド等があげられる。これらの溶剤は単独で、または2種以上混合して用いられる。

【0032】さらに、感光層表面の平滑性を良くするために、界面活性剤、レベリング剤等を使用してもよい。

【0033】

【発明の実施形態】以下、実施例および比較例をあげて本発明を説明する。なお、以下の例は本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0034】[実施例1～16]電荷発生剤として無金属フタロシアニン(CGM-1)3重量部、ホール輸送剤(一般式(1)～(8)で示されるHTM-1～1-16)80重量部、及び電子輸送剤(ETM-1)30重量部、ペイント樹脂として、重量平均分子量50,000のビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂75重量部と重量平均分子量20,000の一般式(9)で示されるポリエスチル樹脂25重量部の混合物(Resin-1)、テトラヒドロフラン760重量部を、ポールミル中で25時間分散あるいは溶解させ、単層型感光層用塗布液を調合した。そして、この塗布液を、支持体としてのアルミニウム素管上にディップコート法にて塗布し、120℃、40分間の熱風乾燥を行い、膜厚30.0μmの單一感光層を有する単層型感光体を作製した。

【0035】[比較例1～3]ホール輸送剤としてHTM-1～17～19を使用した以外は、実施例1～16と同様にして単層型感光体を作製した。

【0036】[比較例4～6]ペイント樹脂として重量平均分子量50,000のResin-2～4を使用した以外は、実施例1～16と同様にして単層型感光体を作製した。

【0037】上記実施例、比較例で使用したHTM-1～19、ETM-1、Resin-1～4の構造式を表1～4に示した。

【0038】

【表1】

〔0039〕

【表2】

化合物名	構造式
<u>H T M - 7</u> (実施例 7)	
<u>H T M - 8</u> (実施例 8)	
<u>H T M - 9</u> (実施例 9)	
<u>H T M - 1 0</u> (実施例 1 0)	
<u>H T M - 1 1</u> (実施例 1 1)	
<u>H T M - 1 2</u> (実施例 1 2)	

【0040】

【表3】

化合物名	構造式
<u>H TM-1 3</u> (実施例 1 3)	
<u>H TM-1 4</u> (実施例 1 4)	
<u>H TM-1 5</u> (実施例 1 5)	
<u>H TM-1 6</u> (実施例 1 6)	
<u>H TM-1 7</u> (比較例 1)	
<u>H TM-1 8</u> (比較例 2)	
<u>H TM-1 9</u> (比較例 3)	
<u>E TM-1</u> (全実施例/ 全比較例)	

【0041】

【表4】

化合物名	構造式
<u>Resin - 1</u> (実施例 1 ~ 16 / 比較例 1 ~ 3)	$  \begin{array}{c}  \text{(-o-} \text{C}_6\text{H}_4 \text{-C}_6\text{H}_4 \text{-O-)}_n \\  + \quad \text{(-OC}_2\text{H}_4\text{O-} \text{C}_6\text{H}_4 \text{-C}_6\text{H}_4 \text{-OC}_2\text{H}_4\text{O-)}_m \quad \text{(-COOC}_6\text{H}_4\text{-CO-)}_p  \end{array}  $
<u>Resin - 2</u> (比較例 4)	$  \text{(-o-} \text{C}_6\text{H}_4 \text{-C}(\text{CH}_3) \text{-C}_6\text{H}_4 \text{-O-)}_n  $
<u>Resin - 3</u> (比較例 5)	$  \text{(-o-} \text{C}_6\text{H}_4 \text{-C}(\text{CH}_3) \text{-C}_6\text{H}_4 \text{-CH}_3 \text{-O-)}_n  $
<u>Resin - 4</u> (比較例 6)	$  \text{(-o-} \text{C}_6\text{H}_4 \text{-C}(\text{CH}_3)_2 \text{-C}_6\text{H}_4 \text{-O-)}_n  $

【0042】次に、上記各実施例、比較例の単層型感光体について、下記の試験を行って、その特性を評価した。結果を表5、図1に示す。

【0043】<感光層密度の測定>感光層の重量 $X$  (g) は、上記各実施例、比較例で作製した感光体ドラム重量から、あらかじめ測定しておいたアルミニウム素管の重量を差し引くことにより、感光層の体積 $V$  (cm<sup>3</sup>) は、感光層の膜厚を測定することにより算出した。

感光層の密度 $D$  (g/cm<sup>3</sup>) =  $X/V$ で求められる。

【0044】<感光層摩耗量の測定>各実施例、比較例で得た単層型感光体ドラムを、ブレードクリーニング手段を有するデジタル複写機（京セラミタ（株）製 Crea ge 7325）に装着し、5万枚の片面連続実写試験を行い、試験前後ににおける感光層の膜厚変化量を測定した。膜厚変化量（摩耗量）が小さいほど耐摩耗性が良好であることを示す。摩耗量が3 μm以上を不可とした。

【0045】

【表5】

	電荷発生剤	ホール輸送剤	電子輸送剤	バインダー樹脂	感光層密度 (g/cm <sup>3</sup> )	摩耗量 (μm)
実施例1	CGM-1	HTM-1	ETM-1	Resin-1	1.160	2.7
実施例2	↑	HTM-2	↑	↑	1.162	2.5
実施例3	↑	HTM-3	↑	↑	1.165	2.4
実施例4	↑	HTM-4	↑	↑	1.166	2.8
実施例5	↑	HTM-5	↑	↑	1.198	2.8
実施例6	↑	HTM-6	↑	↑	1.195	2.1
実施例7	↑	HTM-7	↑	↑	1.192	2
実施例8	↑	HTM-8	↑	↑	1.190	2.1
実施例9	↑	HTM-9	↑	↑	1.178	2
実施例10	↑	HTM-10	↑	↑	1.173	2.2
実施例11	↑	HTM-11	↑	↑	1.183	1.9
実施例12	↑	HTM-12	↑	↑	1.187	2.7
実施例13	↑	HTM-13	↑	↑	1.184	2.4
実施例14	↑	HTM-14	↑	↑	1.181	2.8
実施例15	↑	HTM-15	↑	↑	1.191	2.4
実施例16	↑	HTM-16	↑	↑	1.198	2.6
比較例1	↑	HTM-17	↑	↑	1.210	4.4
比較例2	↑	HTM-18	↑	↑	1.156	4.6
比較例3	↑	HTM-19	↑	↑	1.140	4.8
比較例4	↑	HTM-1	↑	Resin-2	1.240	4.1
比較例5	↑	↑	↑	Resin-3	1.220	3.9
比較例6	↑	↑	↑	Resin-4	1.203	3.2

【0046】図1より明らかなように、感光層の密度が1.16～1.20 g/cm<sup>3</sup>である単層型感光体は、摩耗量が3 μm未満となり耐摩耗性に優れている。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、導電性基体上に感光層を形成し、前記感光層が少なくとも電荷発生剤、ホール輸送剤、電子輸送剤をバインダー樹脂中に含有し、前記感光層の密度が1.16～1.20 g/cm<sup>3</sup>である単

層型感光体が、耐摩耗性に優れ、例えば機械的負荷の大きいブレードクリーニング手段を有する画像形成装置に使用しても摩耗量が少なく、電気特性の変化が小さい。

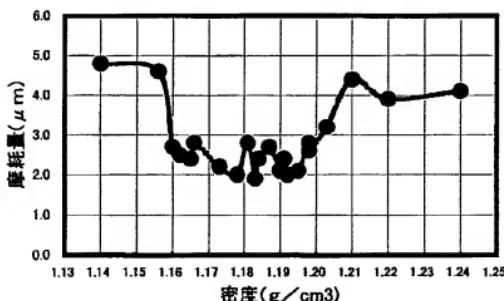
【0048】

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例、比較例で得た単層型感光体の、感光層摩耗量と感光層密度との関係を示す図である。

【図1】

### 感光層密度と摩耗量との関係



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 03 G 5/06

### 識別記号

319

371

F 1

G 03 G 5/06

319

371

### テーマコード（参考）

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-305754

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

---

(51)Int.Cl. G03G 5/04

G03G 5/05

G03G 5/06

---

(21)Application number : 2000-122363 (71)Applicant : KYOCERA MITA

CORP

(22)Date of filing : 18.04.2000 (72)Inventor : INAGAKI YOSHIO

(54) MONOLAYER TYPE ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a monolayer type electrophotographic photoreceptor excellent in durability to a cleaning means to which a high mechanical load is applied, e.g. a blade cleaning means.

SOLUTION: A photosensitive layer containing at least an electric charge generating agent, a hole transferring agent and an electron transferring agent in a resin binder and having 1.16-1.20 g/cm<sup>3</sup> density is formed on an electrically conductive substrate to obtain the objective monolayer type electrophotographic photoreceptor which ensures a small abrasion loss and a small change in electrical characteristics even when used in an image forming device with a blade cleaning means to which a high mechanical load is applied.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 16.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The monolayer mold electrophotography photo conductor which a sensitization layer is formed on a conductive base, and said sensitization layer contains a charge generating agent, a hole transportation agent, and an electronic transportation agent in binder resin at least, and is characterized by the consistencies of said sensitization layer being three or more 1.16 g/cm and three or less 1.20 g/cm.

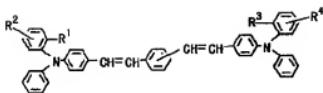
[Claim 2] The monolayer mold electrophotography photo conductor according to claim 1 characterized by a cleaning means to collect non-imprinted toners using it for the image formation equipment which is blade cleaning.

[Claim 3] The monolayer mold electrophotography photo conductor according to claim 1 with which said charge generating agent is characterized by being a phtalo SHININ system pigment.

[Claim 4] The monolayer mold electrophotography photo conductor according to claim 1 characterized by said hole transportation agent containing the compound shown at least by a general formula (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), or (8).

General formula (1);

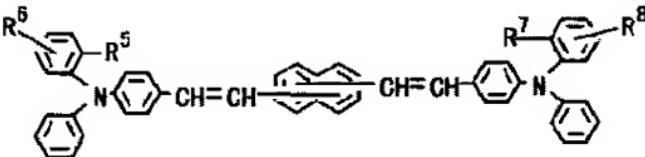
[Formula 1]



(Among a general formula (1), R1 and R3 show the same, the aralkyl radical which may differ and may have the alkyl group which may have a substituent, the aryl group which may have a substituent, and a substituent, or an alkoxy group, and it differs and they show that R2 and R4 are the same, the alkyl group which may have a hydrogen atom and a substituent, or an alkoxy group.) However, in the case of the para position, the permutation location of R2 and R4 of R2 and R4 is a hydrogen atom.

General formula (2);

[Formula 2]



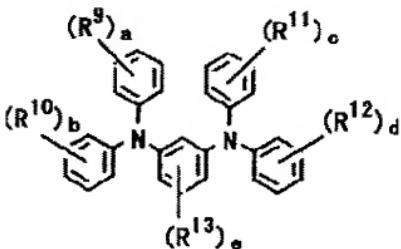
(Among a general formula (2), R5 and R7 show the same, the aralkyl radical which may differ and may have the alkyl group which may have a substituent, the aryl group which may have a substituent, and a substituent, or an alkoxy group, and it differs and they show that R6 and R8 are the same, the alkyl group

which may have a hydrogen atom and a substituent, or an alkoxy group.)

However, in the case of the para position, the permutation location of R6 and R8 of R6 and R8 is a hydrogen atom.

General formula (3);

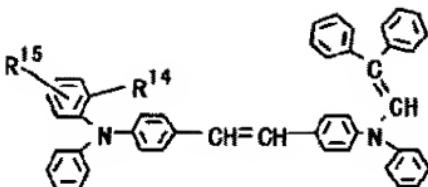
[Formula 3]



(Among a general formula (3), it differs and R9, R10, R11, R12, and R13 show the same, a halogen atom, the alkyl group which may have a substituent and the alkoxy group which may have a substituent, or an aryl group.) a, b, c, d, and e are the same -- or it differs, the integer of 0-5 is shown, and e shows the integer of 0-4. In addition, when a, b, c, d, or e is two or more, R9, R10, R11, and R12 may differ from R13.

General formula (4);

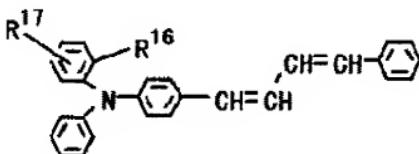
[Formula 4]



(Among a general formula (4), it differs and R14 and R15 show the same, the alkyl group which may have a hydrogen atom and a substituent, or an alkoxy group.)

General formula (5);

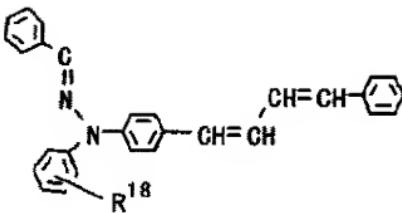
[Formula 5]



(Among a general formula (5), it differs and R16 and R17 show the same, the alkyl group which may have a hydrogen atom and a substituent, or an alkoxy group.)

General formula (6);

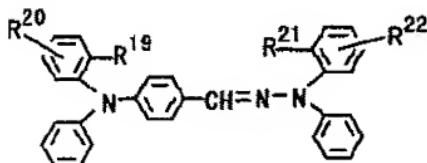
[Formula 6]



(R18 shows the alkyl group or alkoxy group which may have a hydrogen atom and a substituent among a general formula (6).)

General formula (7);

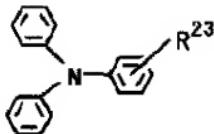
[Formula 7]



(Among a general formula (7), it differs and R19, R20, R21, and R22 show the same, the alkyl group which may have a hydrogen atom and a substituent, or an alkoxy group.)

General formula (8);

[Formula 8]

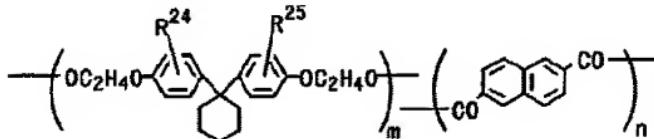


(R23 shows the alkyl group or alkoxy group which may have a hydrogen atom and a substituent among a general formula (8).)

[Claim 5] The monolayer mold electrophotography photo conductor according to claim 1 characterized by said binder resin containing the polyester resin shown by the general formula (9) at least, or polycarbonate resin.

General formula (9);

[Formula 9]



(Among a general formula (9), it differs and R24 and R25 show the same, the alkyl group which may have a hydrogen atom and a substituent, or an alkoxy group.)

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the monolayer mold electrophotography photo conductor excellent in endurance used for image formation equipments, such as an electrostatic copying machine, facsimile, and a laser beam printer.

[0002]

[Description of the Prior Art] An organic photo conductor is easy to manufacture compared with the conventional inorganic photo conductor, and its alternative of photo conductor ingredients, such as a charge transportation agent, a charge generating agent, and binder resin, is various, and it is widely used from having the advantage that the degree of freedom of a functional design is high in recent years. It is manufactured because apply the coating liquid which the monolayer mold photo conductor made the suitable solvent dissolve or distribute a charge generating agent, a charge transportation agent, binder resin, etc., and was obtained on conductive bases, such as an aluminum element tube, and it carries out stoving especially.

[0003] On the other hand, an electrophotography photo conductor including said

monolayer mold photo conductor is used in the repeat process of electrification, exposure, development, an imprint, cleaning, and electric discharge in the image formation process. The electrostatic latent image formed of electrification exposure is developed with the toner which is particle-like fine particles. Furthermore, although the developed toner is imprinted by imprint material, such as paper, in an imprint process, 100% of toner is not imprinted, but a part remains on a photo conductor. Unless it removes this toner that remains, the high-definition image which does not have dirt etc. in a process repeatedly is not obtained. Therefore, cleaning of a residual toner is needed.

[0004] Although the thing using the fur brush, the magnetic brush, the blade, etc. as a cleaning process is typical, it is common that the blade cleaning which cleans when a blade-like resin plate touches a direct photo conductor is chosen from points, such as rationalization of cleaning precision and an equipment configuration.

[0005] It becomes difficult to raise the mechanical load to a photo conductor, consequently for the abrasion loss of a sensitization layer to increase, while precision is high, for the change of an electrical property with remarkable fall of surface potential, aggravation of sensibility, etc. to occur, and for this approach to obtain a high-definition image.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is offering the monolayer mold photo conductor excellent in endurance also to big mechanical loads, such as blade cleaning.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, artificers form a sensitization layer on a conductive base. Said sensitization layer contains a charge generating agent, a hole transportation agent, and an electronic transportation agent in binder resin at least. It found out that there is little abrasion loss even if the monolayer mold photo conductor characterized by the consistency of said sensitization layer being 1.16 - 1.20 g/cm<sup>3</sup> uses it for the image formation equipment which is excellent in abrasion resistance and has the large blade cleaning means of especially mechanical load, and change of an electrical property was small.

[0008]

[Function] When the consistencies of a sensitization layer are less than three 1.16 g/cm, or when larger than 1.20 g/cm<sup>3</sup>, the abrasion loss of a sensitization layer becomes remarkably large.

[0009] It can be put in another way that the sensitization bed density of a monolayer mold photo conductor is large, if components, such as a charge generating agent, a hole transportation agent, and an electronic transportation

agent, distribute [ quantity-] or dissolve [ good-] into binder resin. That is, the interaction between said components and binder resin is very large, and is conjectured that the interface adhesion of a component particle or a molecule, and a binder pitch child is high.

[0010] It is estimated \*\*\*\*\*; when disjunction of different-species molecules cannot happen easily and the whole sensitization layer becomes tough to mechanical load as a result, even if mechanical load will join a sensitization layer, if the interaction of the different-species molecule of the ingredient which constitutes a sensitization layer as mentioned above is large.

[0011] With the above, when the consistencies of a sensitization layer are less than three 1.16 g/cm, since the interaction of a component particle or a molecule, and a binder pitch child is weak, the disjunction of the different-species molecules which constitute a sensitization layer tends to happen, and a sensitization layer becomes weak to mechanical load conversely. On the contrary, it is surmised that the degree of hardness of a sensitization layer becomes large too much although the disjunction of the different-species molecules which constitute a sensitization layer when the consistency of a sensitization layer is larger than 1.20 g/cm<sup>3</sup> cannot happen very easily, elasticity becomes remarkably small, a sensitization layer becomes weak as a result, and abrasion loss increases.

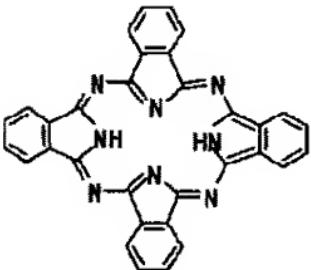
[0012] Next, the ingredient used for the monolayer mold photo conductor of this invention is explained more to a detail.

[0013] As a charge generating agent used for the monolayer mold photo conductor of <charge generating ingredient> this invention For example, various phthalocyanine pigment, a polycyclic quinone system pigment, azo pigment, A perylene system pigment, an indigo system pigment, the Quinacridone system pigment, an AZURENIUMU salt system pigment, A squarylium system pigment, a cyanine system pigment, a pyrylium color, a thio pyrylium color, Xanthene dye, quinone IMUN coloring matter, triphenylmethane dye, styryl coloring matter, a selenium, a tellurium, an amorphous silicon, a cadmium sulfide, etc. are raised, and independent or two kinds or more can be blended and used. As for these charge generating agents, it is desirable to make it contain further 0.5 to 10% of the weight 0.1 to 30% of the weight to binder resin.

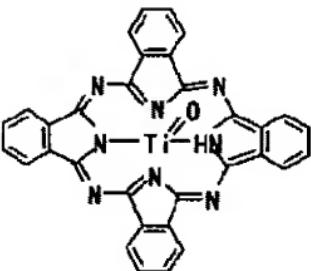
[0014] Since the photo conductor which has sensibility is needed for a wavelength field 700nm or more, phthalocyanine pigment, such as a non-metal phthalocyanine according to claim 3 expressed with a general formula (CGM-1) like and oxo-titanylphthalocyanine expressed with a general formula (CGM-2), is suitably used for the image formation equipment of digital optical system, such as a laser beam printer and facsimile, which used especially the light sources, such as semiconductor laser, among the charge generating agents of the

above-mentioned instantiation. In addition, it is not limited especially about the crystal form of the above-mentioned phthalocyanine pigment, but various things can be used.

[0015] (CGM-1) Non-metal phthalocyanine [\*\* 10]



[0016] (CGM-2) Oxo-titanylphthalocyanine [\*\* 11]



[0017] As a charge transportation ingredient used for the monolayer mold photo conductor of <charge transportation ingredient> this invention, the various charge transportation ingredients currently used for the sensitization layer from

the former can be used.

[0018] For example, 2, 5-JI (4-methylamino phenyl) - The compound of oxadiazole systems, such as 1, 3, and 4-oxadiazole, Styryl system compounds, such as a 9-4-(diethylaminostyryl) anthracene, Carbazole system compounds, such as a polyvinyl carbazole, an organic polysilane compound, Pyrazoline system compounds, such as 1-phenyl -3 (p-dimethylaminophenyl) pyrazoline, A hydrazone system compound, a triphenylamine system compound, the Indore system compound, An oxazole system compound, an isoxazole system compound, a thiazole system compound, Hole transportation agents, such as nitrogen ring type compounds, such as a thiadiazole system compound, an imidazole system compound, a pyrazole system compound, a triazole compound, and a stilbene system compound, Or a pyrene system compound, a carbazole system compound, a hydrazone system compound, Electronic transportation agents, such as N and N-dialkyl aniline system compound, a diphenylamine system compound, a triphenylamine system compound, a triphenylamine system compound, a triphenylmethane color system compound, a naphthoquinone system compound, a pyrazoline system compound, and a styryl system compound, are raised.

[0019] Like especially claim 4 publication, the hole transportation agent of a general formula (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), or (8) is suitably used for the

monolayer mold photo conductor of this invention.

[0020] Said charge transportation ingredient is used by the one-sort independent, and also two or more sorts can be blended and used for it. Moreover, the content of a hole transportation agent has 5 - 500 % of the weight, and further 25 - 200 desirable % of the weight to binder resin. The content of an electronic transportation agent has 5 - 100 % of the weight, and further 10 - 80 desirable % of the weight to binder resin.

[0021] <Binder resin> The various resin currently used for the sensitization layer from the former can be used for the binder resin for distributing said each component.

[0022] For example, a styrene-butadiene copolymer, a styrene acrylonitrile copolymer, A styrene-maleic-acid copolymer, an acrylic copolymer, a styrene-acrylic-acid copolymer, Polyethylene, an ethylene-vinylacetate copolymer, chlorinated polyethylene, A polyvinyl chloride, polypropylene, an ionomer, a vinyl chloride vinyl acetate copolymer, Polyester, alkyd resin, a polyamide, polyurethane, a polycarbonate, Polyarylate, polysulfone, diallyl phthalate resin, ketone resin, Thermoplastics, such as polyvinyl butyral resin and polyether resin, silicone resin, Resin, such as photo-curing mold resin, such as an epoxy resin, phenol resin, a urea-resin, melamine resin, other thermosetting resin of cross-linking, epoxy acrylate, and urethane-acrylate, is usable.

[0023] Especially the polyester resin according to claim 5 shown by the general formula (9) or polycarbonate resin is suitably used like. Furthermore, it is shown by the general formula (9) and the mixture of polyester resin and bisphenol Z mold polycarbonate resin is used suitably.

[0024] Said binder resin can blend and use independent or two sorts or more. Moreover, as for the weight average molecular weight of binder resin, 5,000-200,000, and also 15,000-100,000 are desirable.

[0025] The thickness of the monolayer mold photo conductor of this invention has 5-100 micrometers and desirable about further 10-50 micrometers.

[0026] Degradation inhibitors, such as well-known various additives, for example, an anti-oxidant, a radical supplement agent, a singlet quencher, and an ultraviolet ray absorbent, a softener, a plasticizer, a surface treatment agent, an extending agent, a thickener, a wax, an acceptor, a donor, etc. can be conventionally blended with a sensitization layer in the range which does not have a bad influence on the electrophotographic properties other than each above-mentioned component. Moreover, in order to raise the sensibility of a sensitization layer, well-known sensitizers, such as a terphenyl, halo naphthoquinones, and an acenaphthylene, may be used together with a charge generating agent.

[0027] Between the base material and the sensitization layer, the barrier layer

may be formed in the range which does not check the property of a photo conductor. Moreover, the protective layer may be formed on the surface of the photo conductor.

[0028] The glass covered with the plastic material which could use the various ingredients which have conductivity as a base material with which a sensitization layer is formed, for example, metal simple substances, such as iron, aluminum, copper, tin, platinum, silver, vanadium, molybdenum, chromium, cadmium, titanium, nickel, palladium, an indium, stainless steel, and brass, and the above-mentioned metal vapor-deposited or laminated, an aluminium iodide, the tin oxide, indium oxide, etc. is raised.

[0029] According to the structure of the image formation equipment which uses the configuration of a base material, you may be any, such as the shape of the shape of a sheet, and a drum, and the base material itself has conductivity, or the front face of a base material should just have conductivity. Moreover, as for a base material, what has sufficient mechanical strength on the occasion of use is desirable.

[0030] What is necessary is to carry out distributed mixing of the charge generating agent of said instantiation, a charge transportation agent, the binder resin, etc. with a suitable solvent using a well-known approach, for example, a roll mill, a ball mill, attritor, a paint shaker, an ultrasonic disperser, etc., to adjust

dispersion liquid, to apply this with a well-known means and just to dry it, in forming by the approach of spreading of a sensitization layer.

[0031] As a solvent for producing the above-mentioned dispersion liquid, various organic solvents are usable. For example, alcohols, such as a methanol, ethanol, isopropanol, and a butanol, Aliphatic series system hydrocarbons, such as n-hexane, an octane, and a cyclohexane, benzene, Aromatic series system hydrocarbons, such as toluene and a xylene, dichloromethane, a dichloroethane, Halogenated hydrocarbon, such as chloroform, a carbon tetrachloride, and a chlorobenzene, Wood ether, diethylether, a tetrahydrofuran, ethylene glycol wood ether, Ester, such as ketones, such as ether, such as diethylene-glycol wood ether, an acetone, a methyl ethyl ketone, and a cyclohexanone, ethyl acetate, and methyl acetate, dimethyl formaldehyde, dimethylformamide, dimethyl sulfoxide, etc. are raised. These solvents are independent, or two or more sorts are mixed and they are used.

[0032] Furthermore, in order to improve smooth nature of a sensitization layer front face, a surface active agent, a leveling agent, etc. may be used.

[0033]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example and the example of a comparison are given and this invention is explained. In addition, the following examples are examples which materialized this invention, and do not limit the

technical range of this invention.

[0034] As a [examples 1-16] charge generating agent, the non-metal phthalocyanine (CGM-1) 3 weight section, As the hole transportation agent (general formula (1) HTM-1-16 shown by - (8)) 80 weight section and the electronic transportation agent (ETM-1) 30 weight section, and binder resin The mixture of the polyester resin 25 weight section shown by the general formula (9) of the bisphenol Z mold polycarbonate resin 75 weight section of weight average molecular weight 50,000, and weight average molecular weight 20,000 (Resin-1), The tetrahydrofuran 760 weight section was distributed or dissolved in the ball mill for 25 hours, and the coating liquid for monolayer mold sensitization layers was prepared. And this coating liquid was applied with the dip coating method on the aluminum element tube as a base material, 120 degrees C and hot air drying for 40 minutes were performed, and the monolayer mold photo conductor which has the single sensitization layer of 30.0 micrometers of thickness was produced.

[0035] The monolayer mold photo conductor was produced like examples 1-16 except having used HTM-17--19 as a [examples 1-3 of comparison] hole transportation agent.

[0036] The monolayer mold photo conductor was produced like examples 1-16 except having used Resin-2-4 of weight average molecular weight 50,000 as [examples 4-6 of comparison] binder resin.

[0037] The structure expression of HTM-1--19, ETM-1, and Resin-1--4 used in the above-mentioned example and the example of a comparison was shown in Tables 1-4.

[0038]

[Table 1]

化合物名	構造式
<u>H T M - 1</u> (実施例 1 / 比較例 4 ~ 6 )	
<u>H T M - 2</u> (実施例 2 )	
<u>H T M - 3</u> (実施例 3 )	
<u>H T M - 4</u> (実施例 4 )	
<u>H T M - 5</u> (実施例 5 )	
<u>H T M - 6</u> (実施例 6 )	

[Table 2]

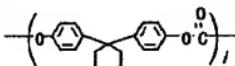
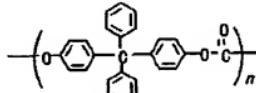
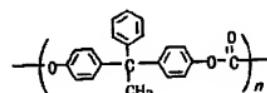
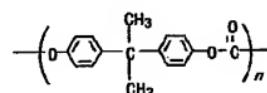
[0040]

[Table 3]

化合物名	構造式
<u>HTM-1 3</u> (実施例 1 3)	
<u>HTM-1 4</u> (実施例 1 4)	
<u>HTM-1 5</u> (実施例 1 5)	
<u>HTM-1 6</u> (実施例 1 6)	
<u>HTM-1 7</u> (比較例 1)	
<u>HTM-1 8</u> (比較例 2)	
<u>HTM-1 9</u> (比較例 3)	
<u>ETM-1</u> (全実施例/ 全比較例)	

[0041]

[Table 4]

化合物名	構造式
<u>Resin-1</u> (実施例1～ 16／比較例 1～3)	 $+ \text{---} \left( \text{OC}_2\text{H}_4\text{O} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{OC}_2\text{H}_4\text{O} \right)_n \text{---} \left( \text{CO} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{CO} \right)_n$
<u>Resin-2</u> (比較例4)	
<u>Resin-3</u> (比較例5)	
<u>Resin-4</u> (比較例6)	

[0042] Next, about the monolayer mold photo conductor of each

above-mentioned example and the example of a comparison, the following trial was performed and the property was evaluated. A result is shown in Table 5 and drawing 1.

[0043] The weight X of a <measurement of sensitization bed density> sensitization layer (g) computed the volume V of a sensitization layer (cm<sup>3</sup>) by measuring the thickness of a sensitization layer by deducting the weight of the aluminum element tube measured beforehand from the photo conductor drum weight produced in each above-mentioned example and the example of a comparison. It asks by consistency D(g/cm<sup>3</sup>) =X/V of a sensitization layer.

[0044] The digital copier (Creage7325 made from capital SERAMITA) which has a blade cleaning means was equipped with the monolayer mold photo conductor drum obtained in <measurement of sensitization layer abrasion loss> each example, and the example of a comparison, the one side continuation on-the-spot photo trial of 50,000 sheets was performed, and the thickness variation of the sensitization layer before and behind a trial was measured. It is shown that abrasion resistance is so good that thickness variation (abrasion loss) is small. Abrasion loss made 3 micrometers or more improper.

[0045]

[Table 5]

	電荷発生剤	ホール輸送剤	電子輸送剤	バインダー樹脂	感光層密度 (g/cm <sup>3</sup> )	摩耗量 (μm)
実施例1	CGM-1	HTM-1	ETM-1	Resin-1	1.160	2.7
実施例2	↑	HTM-2	↑	↑	1.162	2.5
実施例3	↑	HTM-3	↑	↑	1.165	2.4
実施例4	↑	HTM-4	↑	↑	1.166	2.8
実施例5	↑	HTM-5	↑	↑	1.198	2.8
実施例6	↑	HTM-6	↑	↑	1.195	2.1
実施例7	↑	HTM-7	↑	↑	1.192	2
実施例8	↑	HTM-8	↑	↑	1.190	2.1
実施例9	↑	HTM-9	↑	↑	1.178	2
実施例10	↑	HTM-10	↑	↑	1.173	2.2
実施例11	↑	HTM-11	↑	↑	1.183	1.9
実施例12	↑	HTM-12	↑	↑	1.187	2.7
実施例13	↑	HTM-13	↑	↑	1.184	2.4
実施例14	↑	HTM-14	↑	↑	1.181	2.8
実施例15	↑	HTM-15	↑	↑	1.191	2.4
実施例16	↑	HTM-16	↑	↑	1.198	2.6
比較例1	↑	HTM-17	↑	↑	1.210	4.4
比較例2	↑	HTM-18	↑	↑	1.156	4.6
比較例3	↑	HTM-19	↑	↑	1.140	4.8
比較例4	↑	HTM-1	↑	Resin-2	1.240	4.1
比較例5	↑	↑	↑	Resin-3	1.220	3.9
比較例6	↑	↑	↑	Resin-4	1.203	3.2

[0046] Abrasion loss is set to less than 3 micrometers, and the monolayer mold photo conductor whose consistency of a sensitization layer is 1.16 - 1.20 g/cm<sup>3</sup> is excellent in abrasion resistance so that more clearly than drawing 1.

[0047]

[Effect of the Invention] According to this invention, even if it uses it for the image formation equipment which a sensitization layer is formed on a conductive base, said sensitization layer contains a charge generating agent, a hole transportation agent, and an electronic transportation agent in binder resin at least, and the

monolayer mold photo conductor 1.16-1.20g /of whose consistencies of said sensitization layer is [ cm ] 3 excels [ equipment ] in abrasion resistance, for example, has the large blade cleaning means of mechanical load, there is little abrasion loss, and change of an electrical property is small.

[0048]

---

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the relation of the sensitization layer abrasion loss and sensitization bed density of a monolayer mold photo conductor which were obtained in the example and the example of a comparison.